

Erteilt auf Grund der Verordnung vom 12. Mai 1943

(RGBl II S. 150)

AUSGEGEBEN AM

20. SEPTEMBER 1944

DEUTSCHES REICH



REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr 747355

KLASSE 40b GRUPPE 19

E 50342 VI a/40b



Dr.-Ing. Erich Meyer-Rössler in Stuttgart



ist als Erfinder genannt worden

Mahle Komm.-Ges. in Stuttgart

Verwendung einer Aluminiumlegierung für Kolben von Brennkraftmaschinen

Patentiert im Deutschen Reich vom 30. Oktober 1937 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 3. Februar 1944

Gemäß § 2 Abs. 2 der Verordnung vom 28. April 1938 ist die Erklärung abgegeben worden, daß sich der Schutz auf das Land Österreich erstrecken soll

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Aluminiumlegierung mit Zusätzen von Magnesium, Silicium, Kupfer, Nickel und gegebenenfalls noch weiteren Metallen als Baustoff für die Herstellung von Kolben für Brennkraftmaschinen.

Es wurden zur Herstellung von Lagern schon Aluminiumlegierungen vorgeschlagen, denen als Bildner feinkörniger Eutektika u. a. Silicium, Kupfer, Magnesium-Silicid, Nickel, Cer, Calcium beigegeben sind und die außerdem Zusätze enthalten, die mit dem Aluminium Mischkristalle bilden, nämlich Lithium-silicid, Magnesiumsilicid und Lithium. Ferner wurde schon vorgeschlagen, solchen Legierungen noch weiterhin Magnesium, Beryllium, Zink oder Kupfer zuzufügen. Es wurde aber bisher noch nicht erkannt, daß Legierungen mit im wesentlichen aus diesen Stoffen bestehenden Komponenten außer kleinem

spezifischem Gewicht und auch bei höheren Temperaturen guter Verschleißfestigkeit eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen und außerdem die für einen Kolbenwerkstoff wichtige Eigenschaft haben, daß ihre Warmfestigkeit und Warmhärte beim Glühen erheblich langsamer absinkt als die der bekannten Kolbenlegierungen, wenn ein bestimmtes Verhältnis der einzelnen Legierungskomponenten, und zwar insbesondere des Siliciums und Magnesiums, zueinander gewahrt wird.

In einem weiteren vorveröffentlichten Vorschlag zur Erschmelzung von Lagerlegierungen aus Silicium, Magnesium, Aluminium, Kupfer, Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan und Chrom, der hinsichtlich der Gehaltsgrenzen der einzelnen Legierungskomponenten genauere Angaben enthält, ist empfohlen, Magnesium und Silicium nur in Form von Magnesium-Silicid (Mg_2Si) einzubringen.

Gemäß der Erfindung ist demgegenüber als Ergebnis eingehender Schmelzversuche erkannt worden, daß eine Legierung mit 4 bis 12% Magnesium, 0,5 bis 5% Silicium und je 0,2 bis 5% Kupfer und/oder Nickel, Rest Aluminium dann auch zum Herstellen von Brennkraftmaschinenkolben besonders geeignet ist, wenn das Verhältnis zwischen den Gehalten an Magnesium und Silicium gewählt wird, daß der Siliciumgehalt geringer ist als die Hälfte des Magnesiumgehaltes, d. h. daß außer Magnesium-Silicid noch freies, ungebundenes Magnesium vorhanden ist.

Eine bekannte Kolbenlegierung, die ebenfalls Magnesium, Silicium, Kupfer und Nickel enthält, unterscheidet sich von der erfindungsgemäß als Kolbenwerkstoff verwendeten Legierung dadurch, daß ihr Magnesiumgehalt nach oben mit 3,5% begrenzt ist und der Mindestgehalt an Kupfer und Nickel zum Ausgleich dafür mindestens 5,5% betragen muß. Außerdem ist der die bekannte Legierung beschreibenden Veröffentlichung kein Hinweis darauf zu entnehmen, daß durch Beigabe freien Magnesiums zu Magnesium-Silicid enthaltenden Legierungen eine deren Verwendbarkeit als Kolbenwerkstoff fördernde Verbesserung erzielt wird.

Zum Nachweis des durch die Anwendung von Legierungen mit abgestimmtem Magnesium- und Siliciumgehalt gegebenen technischen Fortschritts wurden Vergleichsversuche durchgeführt, welche einwandfrei ergaben, daß die Warmfestigkeit von Legierungen mit der oben angegebenen Zusammensetzung und einem Magnesiumgehalt, der mehr als doppelt so hoch ist als der Siliciumgehalt, nach längerem Glühen erheblich besser ist als die von solchen Legierungen mit restlos an das Silicium gebundenem Magnesium oder mit freiem Siliciumgehalt; ja, es hat sich sogar gezeigt, daß die gemäß der Erfindung als Kolbenwerkstoff angewendeten Legierungen bei 300°C eine noch etwas höhere Warmfestigkeit aufweisen als die bekannte Y-Legierung (4% Kupfer, 2% Nickel, 1,5% Magnesium, Rest Aluminium), der bisher die höchste Warmfestigkeit aller Kolbenlegierungen zugesprochen wurde. Als weiterer Vorteil solcher Legierungen wurde festgestellt, daß der Dehnungswert gegenüber der Y-Legierung um etwa 20% besser sein kann und daß deren Warmhärte nach längerem Glühen beträchtlich größer ist als die der Y-Legierung. Ebenso verhält es sich auch mit der nach dem Wiedererkalten verbleibenden Resthärte von Werkstücken, die längere Zeit einer Glühbehandlung ausgesetzt wurden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann den als Werkstoff für Brennkraft-

maschinenkolben dienenden Aluminiumlegierungen der oben angegebenen Zusammensetzung noch 1 bis 10% Lithium beigegeben werden, wobei sich eine Senkung des spezifischen Gewichtes auf 2,4 und noch weniger erreichen läßt, ohne daß wesentliche Einbußen sonstiger günstiger Eigenschaften dafür in Kauf genommen werden müssen, wie man aus einer älteren Veröffentlichung über eine Kolbenlegierung entnehmen könnte, die den wünschenswerten Lithiumgehalt auf unter 1% beschränkt.

Schließlich können den erfindungsgemäß anzuwendenden Legierungen noch eines oder mehrere der Elemente Eisen, Kobalt, Mangan, Molybdän, Titan, Cer und Chrom beigegeben werden, jedoch im Gegensatz zu einer bekannten Legierung zur Herstellung von Brennkraftmaschinenteilen, die Chrom als Hauptbeimischung in einem Prozentsatz enthält, der die Gehalte an Kupfer, Nickel und Magnesium übersteigt, nur in verhältnismäßig kleinen Mengen, nämlich einzeln bis 3,5% und insgesamt bis höchstens 7%. Durch diese Zugaben wird vor allem eine Härtung des Kolbenwerkstoffes erzielt.

In weiterer Verfolgung des Gedankens, das Gewicht der Kolben durch Zugabe von spezifisch leichten Legierungskomponenten zu vermindern, können die obengenannten Legierungen außer den bereits aufgezählten Bestandteilen noch Calcium, Beryllium und Bor in einer Gesamtmenge bis zu 10% enthalten.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verwendung einer Legierung aus
4 bis 12% Magnesium,
0,5 - 5% Silicium,
je 0,2 - 5% Kupfer und/oder Nickel,
Rest Aluminium

mit der Maßgabe, daß der Siliciumgehalt geringer ist als die Hälfte des Magnesiumgehaltes, als Werkstoff für Kolben von Brennkraftmaschinen.

2. Verwendung einer Legierung, die neben den in Anspruch 1 genannten Gehalten noch über 1 bis 10% Lithium enthält, für den in Anspruch 1 angegebenen Zweck.

3. Verwendung einer Legierung, die neben den in den Ansprüchen 1 und 2 genannten Gehalten noch eines oder mehrere der Elemente Eisen, Kobalt, Mangan, Chrom, Molybdän, Titan und Cer einzeln bis 3,5% und insgesamt bis höchstens 7% enthält, für den in Anspruch 1 angegebenen Zweck.

4. Verwendung einer Legierung, die neben den in den Ansprüchen 1 bis 3 ge-

5 nannten Gehalten noch eines oder mehrere der Elemente Calcium, Beryllium und Bor in einer Gesamtmenge bis zu 10% enthält, für den in Anspruch 1 angegebenen Zweck.

Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik sind im Er-

teilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden: 10

deutsche Patentschriften ... Nr. 518 256, 598 548;

schweizerische Patentschrift - 125 526;

französische - 808 156;

britische Patentschriften - 159 008, 15 266 696.